

29.10.2019

Luzerne kann mit Eiweiß punkten

Knapp 500 Futterproben von Kleegrassilagen, Grascobs, Heu, Luzerne- und Luzerne-grassilagen wurden bislang im LKV-Futtermittellabor in Grub untersucht und ausgewertet. Auffallend waren:

- **Gute Eiweißgehalte bei Luzernesilagen**
- **Kleegrasuntersuchungen im Aufwind**
- **Hohe Zuckergehalte bei Kleegrassilagen des ersten Schnitts**
- **Höhere Verschmutzungen und niedrige Energiegehalte bei Folgeschnitten von Grascobs und Heu**

Der Frühling 2019 begann warm und sonnig. Der Mai dagegen war in ganz Bayern kühl mit vielen Niederschlägen, jedoch mit hoher Sonneneinstrahlung. Viel Licht kurbelt die Photosynthese an und führt zu mehr Zucker in der Pflanze. Bei nächtlichen Temperaturen unter zehn Grad Celsius wird der tagsüber gebildete Zucker kaum in Gerüstsubstanz umgewandelt. Die Folge ist eine verzögerte physiologische Alterung der Pflanze, die dieses Jahr beim ersten Schnitt beobachtet werden konnte. Die Monate Juni und Juli dagegen waren heiß, besonders in Nordbayern herrschte extreme Trockenheit, was im Gegensatz dazu die Verholzung beschleunigte. Erst die Niederschläge im August brachten etwas Entspannung in die teilweise knappe Futter-situation.

In den Tabellen 1 – 4 sind den Werten für 2019 die entsprechenden Zahlen für 2018 zum Vergleich gegenübergestellt.

Grascobs und Heißluftheu

Bis zur Auswertung wurden 43 Proben vom ersten und 135 Proben von den Folgeschnitten ausgewertet (Tab. 1). Hiervon stammt der Großteil aus dem Großraum Kempten. Die Rohaschegehalte liegen mit 105 g/kg Trockenmasse (TM) im ersten Schnitt nur knapp über dem Orientierungswert von unter 100 g/kg TM, mit 141 g/kg TM in den Folgeschnitten jedoch deut-

lich zu hoch. Ein zu hoher Rohascheanteil deutet auf einen erhöhten Schmutzanteil hin, senkt die Verdaulichkeit des Futters und kann die Futteraufnahme verringern. Der hohe Energieeinsatz bei der Herstellung von Cobs und Heißluftheu in den Grünfuttertrocknungsanlagen muss sich auch lohnen. Deshalb sollte hierzu nur Frischgut ausgewählt werden, das frühzeitig geschnitten und sauber geerntet wurde und deshalb hohe Energie- und Eiweißwerte erwarten lässt.

Tab. 1: Futterwerte Grascobs, Heißluftheu 2019

Angaben je kg Trockenmasse (Proben LKV-Futtermittellabor Grub)

Rohnährstoffe unterteilt nach MJ NEL/kg TM	Grascobs, Heißluftheu				Orientierungswerte Grascobs, Heißluftheu
	1. Schnitt		Folgeschnitte		
	Ø 2019	Ø 2018	Ø 2019	Ø 2018	
Erntedatum	24.05.2019	20.05.2018	04.08.2019	11.08.2018	
Anzahl Proben	43	51	135	181	
Trockenmasse g	902	907	902	900	> 900
Rohasche g	105	100	141	119	< 100
Rohprotein g	150	164	163	179	> 160 bzw. 180¹⁾
nutzbares Rohprotein g	156	164	155	169	
RNB g	-1,0	0,0	1,3	1,7	
Rohfett g	31	34	31	36	
Rohfaser g	220	224	228	206	
ADF _{om} ²⁾ g	247	278	277	248	< 240 bzw. 250 ¹⁾
aNDF _{om} ³⁾⁴⁾ g	489	493	478	436	< 450
GB HFT ⁵⁾ (pro 200 mg Futter-TM) ml	45,8	50,0	40,7	43,9	≥ 51 bzw. 47 ¹⁾
Zucker g	124	119	77	109	80 - 150
NEL MJ	6,2	6,3	5,7	6,2	≥ 6,5 bzw. 6,3¹⁾
ME MJ	10,3	10,5	9,6	10,3	≥ 10,9 bzw. 10,6 ¹⁾
Mineralstoffe Anzahl Proben	3	4	2	17	
Kalzium g	7,2	7,2	7,5	9,0	
Phosphor g	3,6	3,6	4,5	3,7	
Magnesium g	2,5	3,1	3,1	3,3	
Natrium g	1,8	1,5	0,9	1,4	
Kalium g	24	25	33	28	
Chlor g	5,8	10,6	9,9	9,4	
Schwefel g	2,4	2,4	3,0	2,8	
DCAB g	388	269	410	346	
Eisen mg	490	458	786	729	
Kupfer mg	9,6	7,6	7,3	7,9	
Zink mg	38	34	25	31	
Mangan mg	83	81	71	86	

¹⁾ erster Schnitt bzw. Folgeschnitte

²⁾ Acid Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln

³⁾ Neutral Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase

⁴⁾ angegeben, da als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung notwendig

⁵⁾ Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest

Der Erntezeitpunkt lag beim ersten Schnitt nur wenige Tage später als 2018. Der kühle Mai bremste die Alterungsprozesse, was sich am ADF_{om} -Wert (Maß für die Verholzung) von 247 g/kg TM ablesen lässt. Zum Vergleich: Der durchschnittliche ADF_{om} -Wert lag im Vorjahr bei 278 g/kg TM, obwohl hier vier Tage früher geerntet wurde! Genau das Umgekehrte war bei den Folgeschnitten der Fall: Hier sorgte das heiße und trockene Wetter für eine schnellere Verholzung (277 g ADF_{om} /kg TM). Der Rohproteingehalt liegt mit 150 bzw. 163 g/kg TM im ersten Schnitt bzw. in den Folgeschnitten deutlich unter den Orientierungswerten von 160 bzw. 180 g/kg TM und auch unter den Vorjahreswerten. In erster Linie bedingen die deutlichen Unterschiede im Zuckergehalt von 124 bzw. 77 g/kg TM im ersten bzw. in den Folgeschnitten den Unterschied in der Gasbildung (45,8 bzw. 40,7 ml/200 mg TM). Die bereits beschriebenen Einflussgrößen Rohasche, ADF_{om} , Rohprotein und Gasbildung führen zusammen mit dem Rohfettgehalt zu den diesjährigen Energiewerten von 6,2 MJ NEL/kg TM im ersten und 5,7 MJ NEL/kg TM in den Folgeschnitten (Orientierungswerte 6,5 bzw. 6,3 MJ NEL/kg TM). Bislang wurden zu wenig Proben auf Mineralstoffe untersucht, um hier eine Aussage treffen zu können.

Heu

Zum Zeitpunkt der Auswertung lagen 42 Proben von ersten und 50 Proben von Folgeschnitten vor (Tab. 2). Beim Wiesen- und Belüftungsheu stammt der Großteil der eingesandten Proben aus den Erzeugerringen Kempten und Miesbach. Mit einem Rohaschegehalt von 78 g/kg TM (Orientierungswert < 80 g/kg TM) konnte das Heu des ersten Schnitts sauber eingebracht werden. Die Folgeschnitte wiesen dagegen mit 96 g/kg TM deutlich erhöhte Rohaschegehalte auf. Größere Verschmutzungen (über 80 g Rohasche/kg TM) können sich nicht nur negativ auf Tiergesundheit und Energiegehalt auswirken, sondern auch ein Warmwerden des Heustocks verursachen. Orientiert man sich am ADF_{om} -Gehalt als Zeiger für das relative Alter der Pflanzen bei der Ernte, so wurde sowohl das Heu vom ersten Schnitt mit 332 g/kg TM (Orientierungswert < 320 g/kg TM) als auch das von den Folgeschnitten mit 289 g/kg TM (Orientierungswert < 270 g/kg TM) etwas spät geerntet. Ab dem dritten Aufwuchs verholzt die Pflanze langsamer, da sie keinen Samenstand mehr bildet. Die Zuckergehalte liegen mit 120 bzw. 99 g/kg TM im ersten Schnitt bzw. in den Folgeschnitten im normalen Bereich (Orientierungswert 80 – 150 g/kg TM). Der höhere Zuckergehalt bei Heu im Vergleich zu Silagen rührt daher, dass beim Heu im Gegensatz zur Silierung keine Umwandlung in Gärssäuren stattfindet und daher kein Zucker bei der Silierung verbraucht wird. Die Gasbildung liegt sowohl im ersten Schnitt mit 44,2 ml/200 mg TM als auch bei den Folgeschnitten mit 45,5 ml/200 mg TM deutlich unter den Vorjahreswerten. Die im Vergleich zum letzten Jahr niedrigere Gasbildung drückt den

mittleren Energiegehalt in diesem Jahr auf 5,3 MJ NEL/kg TM im ersten und 5,8 MJ NEL/kg TM in den Folgeschnitten. Neben einer sauberen Ernte und einer früheren Mahd könnten Grünlandverbesserungsmaßnahmen helfen den Energiegehalt anzuheben.

Tab. 2: Futterwerte Wiesen- und Belüftungsheu 2019

Angaben je kg Trockenmasse (Proben LKV-Futtermittellabor Grub)

Rohnährstoffe unterteilt nach MJ NEL/kg TM		Wiesen- und Belüftungsheu				Orientierungs- werte Heu
		1. Schnitt		Folgeschnitte		
		Ø 2019	Ø 2018	Ø 2019	Ø 2018	
Erntedatum		02.06.2019	29.05.2019	18.07.2019	25.07.2018	
Anzahl Proben		42	112	50	159	
Trockenmasse	g	863	859	856	855	> 850
Rohasche	g	78	66	96	84	< 80
Rohprotein	g	104	111	154	156	> 120 bzw. 140¹⁾
nutzbares Rohprotein	g	117	120	135	138	
RNB	g	-2,1	-1,4	2,9	2,9	
Rohfett	g	20	22	25	28	
Rohfaser	g	300	295	265	249	
ADF _{om} ²⁾	g	332	347	289	293	< 320 bzw. 270 ¹⁾
aNDF _{om} ³⁾⁴⁾	g	590	589	519	509	< 550 bzw. 500 ¹⁾
GB HFT ⁵⁾ (pro 200 mg Futter-TM)	ml	44,2	46,2	45,5	47,2	≥ 48
Zucker	g	120	133	99	130	80 - 150
NEL	MJ	5,3	5,4	5,8	6,0	≥ 5,7 bzw. 6,0¹⁾
ME	MJ	9,0	9,2	9,8	10,0	≥ 9,6 bzw. 10,1 ¹⁾
Mineralstoffe	<i>Anzahl Proben</i>	<i>13</i>	<i>19</i>	<i>7</i>	<i>15</i>	
Kalzium	g	5,9	5,8	7,0	7,8	
Phosphor	g	2,7	2,5	3,9	3,5	
Magnesium	g	2,2	2,1	2,8	2,8	
Natrium	g	0,7	0,5	0,8	0,9	
Kalium	g	21	22	28	27	
Chlor	g	6,5	5,4	9,9	8,2	
Schwefel	g	1,7	1,7	3,1	2,5	
DCAB	g	293	337	276	345	
Eisen	mg	121	211	215	244	
Kupfer	mg	7,2	6,8	7,9	7,9	
Zink	mg	30	31	31	36	
Mangan	mg	53	98	35	85	

¹⁾ erster Schnitt bzw. Folgeschnitte

²⁾ Acid Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln

³⁾ Neutral Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase

⁴⁾ angegeben, da als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung notwendig

⁵⁾ Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest

Die Rohproteingehalte erreichen mit 154 g/kg TM nur in den Folgeschnitten die Orientierungswerte für die Rinderfütterung (> 140 g/kg TM) und liegen im ersten Schnitt mit 104 g/kg TM klar darunter (> 120 g/kg TM). Bei den auf Mineralstoffe untersuchten Proben waren die Chlorwerte bei allen Schnitten erhöht. Diese senken den DCAB-Wert, was in der Trockensteherfütterung von Vorteil ist. Beim Spurenelement Mangan fallen die im Vergleich zu den Vorjahren deutlich geringeren Gehalte ins Auge. Heu hat zwar in den meisten Milchviehrationen nur einen geringen Anteil, stellt jedoch bei einigen Betrieben oder Tierarten wie Pferden die Hauptfuttergrundlage dar. Auch für junge Kälber ist Heu von guter Qualität wichtig! Um gute Qualität zu erreichen und zu erhalten, müssen neben Erntezeitpunkt und Erntetechnik auch Grundsätze bei der Lagerung beachtet werden: Zunächst sollte das Heu ausreichend trocken eingebracht oder nachgetrocknet werden (TM-Gehalt über 85 %), ansonsten droht Schimmelbildung und Erwärmung. Weiterhin ist eine trockene Lagerung notwendig. Heu vom ersten Schnitt sollte vor der Verfütterung mindestens sechs bis acht Wochen, Folgeschnitte zwei bis drei Monate lagern. Danach sind Umsetzungsprozesse im Heu abgeschlossen und Verdauungsprobleme werden vermieden. Bei der Lagerung tritt eine gewisse Erwärmung auf. Heustöcke und -ballen sollten deswegen in der ersten Woche jeden zweiten Tag gemessen werden. Bleibt die Temperatur unter 45 Grad Celsius, so reicht ab der zweiten Woche eine zweimalige Messung, ab der fünften Woche eine einmalige Messung pro Woche aus. Bei Temperaturen darüber muss täglich gemessen, ab 60 Grad Celsius muss die Feuerwehr alarmiert werden.

Kleegrassilagen

Der erste Schnitt wurde ca. eine Woche später als 2018 geerntet, wobei der Großteil der Proben aus dem Gebiet des Erzeugerrings Schwandorf stammt. Sowohl der erste Schnitt als auch die Folgeschnitte wurden mit einem optimalen Trockenmassegehalt von 328 bzw. 348 g/kg FM eingefahren (Tab. 3). Beides liegt innerhalb der Empfehlung von 300 – 400 g/kg FM. Kleegrassilagen enthalten normalerweise aufgrund der geringeren Narbendichte (Ackerfutter) etwas mehr Rohasche als reine Grassilagen. Die durchschnittlichen Rohaschegehalte von 97 bzw. 109 g/kg TM im ersten bzw. in den Folgeschnitten liegen in diesem Jahr jedoch aufgrund der optimalen Erntebedingungen unter dem Mittelwert vergangener Jahre und nahe an den Rohaschegehalten der Grassilagen. Optimal wären Werte unter 100 g/kg TM. Wie auch bei den Grassilagen sorgte beim ersten Schnitt eine hohe Sonneneinstrahlung im Mai für viel Zucker in den Pflanzen (86 g/kg TM Restzucker). Der diesjährige ADF_{om}-Gehalt (Maß für die Verholzung) liegt im ersten Schnitt bei 264 g/kg TM, d.h. trotz des um sieben Tage späteren Schnitts war der Grasbestand physiologisch jünger als im Vorjahr. Die Folgeschnitte sind mit 310 g/kg TM stärker verholzt. Das Rohprotein liegt in diesem Jahr mit durchschnittlich 157 g /kg TM im ers-

ten und 162 g/kg TM in den Folgeschnitten im Bereich der vorangegangenen vier Jahre. Die Energiegehalte des ersten Schnitts erreichen mit 6,3 MJ NEL/kg TM akzeptable Werte, die Folgeschnitte fallen jedoch mit 5,5 MJ NEL/kg TM stark ab (Orientierungswerte für Grassilagen $\geq 6,4$ bzw. 6,1 MJ NEL/kg TM). Erfreulicherweise wurden dieses Jahr bereits jetzt so viele Proben auf Mineralstoffe Proben auf Mineralstoffe untersucht, wie im gesamten Vorjahr. Klee-grassilagen zeichnen sich gegenüber Grassilagen vor allen Dingen durch höhere Kalziumgehalte aus, was zu einer höheren DCAB im Vergleich zu Grassilage führt. Der Anteil von Klee-grassilagen in der Trockensteherfütterung sollte daher begrenzt werden. Die auf Nitratgehalt untersuchten Proben der Klee-grassilagen liegen in allen Schnitten deutlich unter den Gehalten von 2018.

Tab. 3: Futterwerte Kleegrassilage 2019

Angaben je kg Trockenmasse (Proben LKV-Futtermittellabor Grub)

Rohnährstoffe unterteilt nach MJ NEL/kg TM		Kleegrassilage			
		1. Schnitt		Folgeschnitte	
		Ø 2019	Ø 2018	Ø 2019	Ø 2018
Erntedatum		16.05.2019	09.05.2018	28.06.2019	20.07.2018
Anzahl Proben		92	72	53	67
Trockenmasse	g	328	338	348	371
Rohasche	g	97	101	109	103
Rohprotein	g	157	179	162	180
nutzbares Rohprotein	g	139	142	128	134
RNB	g	2,9	6,0	5,4	7,3
Rohfett	g	34	40	33	34
Rohfaser	g	218	236	254	243
ADF _{om} ¹⁾	g	264	289	310	308
aNDF _{om} ²⁾³⁾	g	392	439	447	454
GB HFT ⁴⁾ (pro 200 mg Futter-TM)	ml	47,0	45,0	41,2	38,1
Zucker	g	86	57	43	51
NEL	MJ	6,3	6,3	5,5	5,8
ME	MJ	10,5	10,4	9,4	9,8
Mineralstoffe					
Anzahl Proben (abweichend)		29	29	12	13
Kalzium	g	9,8	8,3	10,3	11,7
Phosphor	g	3,2	3,7	3,8	3,4
Magnesium	g	2,5	2,6	2,5	3,2
Natrium	g	0,8	0,9	0,9	1,2
Kalium	g	30	34	33	29
Chlor	g	4,2	6,8	8,2	7,3
Schwefel	g	2,3	2,7	2,7	2,7
DCAB	g	540	547	465	427
Eisen	mg	320	347	259	425
Kupfer	mg	7,1	8,0	7,1	8,5
Zink	mg	27	37	27	32
Mangan	mg	65	65	51	56
Nitrat	mg	151 (16)	1541 (20)	53 (2)	879 (8)

¹⁾ Acid Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln

²⁾ Neutral Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase

³⁾ angegeben, da als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung notwendig

⁴⁾ Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest

Luzerne- und Luzernegrassilage

Im Jahr 2019 wurden bisher 39 Luzernegrassilagen, und 38 Luzernesilagen ausgewertet (Tab. 4). Die Trockenmassegehalte lagen im ersten Schnitt mit 328 g/kg FM (Luzernegrassilage) und 311 g/kg FM (Luzernesilage) im Bereich der Empfehlungen (300 – 400 g/kg FM), bei den Folgeschnitten mit 407 g/kg FM (Luzernegrassilage) und 417 g/kg FM (Luzernesilage) jedoch darüber. Trockenmassegehalte von über 400 g/kg FM erschweren die Verdichtung und erhöhen das Nacherwärmungsrisiko. Bei stark angewelktem Erntegut muss möglichst kurz gehäckselt werden (kürzer als vier Zentimeter) um eine bessere Verdichtung im Silostock zu erzielen. Luzerne(gras)silagen weisen aufgrund der höheren Mineralstoffgehalte pflanzenbedingt etwas mehr Rohasche auf. Die Rohaschegehalte sind mit 100 bis 108 g/kg TM in beiden Futterarten und bei allen Schnitten als gut einzustufen. Die auf Mineralstoffe untersuchten Luzerne- und Luzernegrassilagen weisen im ersten Schnitt einen niedrigeren und in den Folgeschnitten einen höheren DCAB-Wert auf als 2018. Bei Luzerne sollten aufgrund der höheren Pufferkapazität durch hohe Eiweiß- und Mineralstoffgehalte grundsätzlich Siliermittel eingesetzt werden: bei Material über 300 g TM/kg FM Siliermittel auf Milchsäurebakterienbasis, unter 300 g TM/kg FM chemische Siliermittel. Bezüglich des Futterwerts gibt der ADF_{om} -Gehalt einen Anhaltspunkt für die Verholzung und damit einen Hinweis auf die Verdaulichkeit. Der ADF_{om} -Gehalt liegt in diesem Jahr bei allen Schnitten der Luzerne(gras)silagen niedriger, d.h. die Pflanzen waren zum Zeitpunkt des Schnitts physiologisch jünger als im Vorjahr, trotz in etwa gleichem Schnittzeitpunkts. Der Energiegehalt von Luzernegrassilagen liegt bei 5,9 bzw. im ersten bzw. 5,1 MJ NEL/kg TM in den Folgeschnitten. Luzernesilagen enthalten 5,5 bzw. 5,0 MJ NEL/kg TM, da Luzerne kein energiereiches Grobfutter ist. Ihre Stärken liegen in ihrer Schmackhaftigkeit, ihrer Strukturwirkung und in ihrem hohen Potential an Rohprotein. Der Rohproteingehalt der Luzerne(gras)silagen des ersten Schnitts liegt mit 170 bzw. 172 g/kg TM deutlich über dem Bereich der heurigen Grassilagen (1. Schnitt: 156 g/kg TM). Reine Luzernebestände erreichen dagegen in den Folgeschnitten durchschnittlich 187 g Rohprotein/kg TM. Voraussetzung für eine hohe Qualität bei Luzerne(gras-)silage ist ein schonendes Zetten und Wenden. Dies lässt sich am besten bei einem TM-Gehalt zwischen 300 und 350 g TM/kg FM erreichen. Nur so können die unvermeidlichen Blattverluste minimiert werden. Eine nur auf Schnelligkeit und Leistung ausgerichtete Arbeitsweise erhöht dagegen den Stängelanteil und beeinflusst die Verdaulichkeit und die Inhaltsstoffe negativ!

Tab. 4: Futterwerte Luzernegrassilage und Luzernesilage 2019

Angaben je kg Trockenmasse (Proben LKV-Futtermittellabor Grub)

Rohnährstoffe unterteilt nach MJ NEL/kg TM	Luzernegrassilage				Luzernesilage			
	1. Schnitt		Folgeschnitte		1. Schnitt		Folgeschnitte	
	Ø 2019	Ø 2018	Ø 2019	Ø 2018	Ø 2019	Ø 2018	Ø 2019	Ø 2018
Erntedatum	14.05.2019	17.05.2018	05.07.2019	04.07.2018	24.05.2019	19.05.2018	14.07.2019	10.07.2018
Anzahl Proben	17	25	22	18	23	25	15	21
Trockenmasse	g 328	377	407	369	311	392	417	382
Rohasche	g 105	102	102	97	108	109	101	101
Rohprotein	g 170	166	163	178	172	176	187	180
nutzbares Rohprotein	g 135	133	122	127	135	134	129	127
RNB	g 5,6	5,3	6,5	8,1	5,9	6,8	9,2	8,6
Rohfett	g 34	34	30	33	32	31	31	31
Rohfaser	g 238	252	270	265	239	254	255	269
ADF _{om} ¹⁾	g 294	347	337	351	312	345	324	357
aNDF _{om} ²⁾³⁾	g 404	480	448	472	379	444	397	437
GB HFT ⁴⁾ (pro 200 mg Futter-TM)	ml 42,1	40,2	37,7	36,2	38,1	36,7	38,9	33,7
Zucker	g 47	46	47	38	37	40	40	27
NEL	MJ 5,9	5,8	5,1	5,3	5,5	5,4	5,0	4,9
ME	MJ 10,0	9,8	8,9	9,1	9,4	9,2	8,6	8,5
Mineralstoffe Anzahl Proben	11	13	10	10	8	11	4	5
Kalzium	g 13,9	12,1	12,9	16,3	15,7	15,9	14,9	18,2
Phosphor	g 3,2	3,2	3,1	3,0	3,2	3,2	3,0	2,9
Magnesium	g 2,5	2,4	2,8	2,7	3,5	2,8	2,6	2,9
Natrium	g 0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7
Kalium	g 29	30	30	26	28	29	31	26
Chlor	g 5,5	4,6	6,8	4,5	4,9	3,1	4,6	3,3
Schwefel	g 2,3	2,2	2,5	2,4	2,5	2,2	2,6	2,3
DCAB	g 473	543	442	427	447	551	516	451
Eisen	mg 462	524	329	241	462	474	453	462
Kupfer	mg 7,5	7,7	8,2	8,4	7,2	8,4	7,5	8,5
Zink	mg 27	28	22	28	25	27	21	27
Mangan	mg 52	54	44	39	64	48	56	53

¹⁾ Acid Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit sauren Lösungsmitteln

²⁾ Neutral Detergent Fibre – aschefreier Rückstand nach Behandlung mit neutralen Lösungsmitteln und Amylase

³⁾ angegeben, da als Orientierungswert für die Strukturbeurteilung notwendig

⁴⁾ Gasbildung nach dem Hohenheimer Futterwerttest

Dr. Hubert Schuster¹⁾, Jennifer Brandl¹⁾, Maria Schindler²⁾

¹⁾ Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, LfL

²⁾ LKV-Futtermittellabor Grub

Prof.-Dürnwächter-Platz, 85586 Poing/Grub